

Лабораторная работа №11

ИНФОРМАЦИЯ

Докладчик

- Кадирова Мехрубон
Рахматжоновна
- студентка
- Российский университет
дружбы народов
- 1032225537@pfur.ru
- <https://github.com/KMehrubon/IM/>

Вводная часть

Цель работы

Реализовать модель $M|M|1$ в CPN tools.

Задание

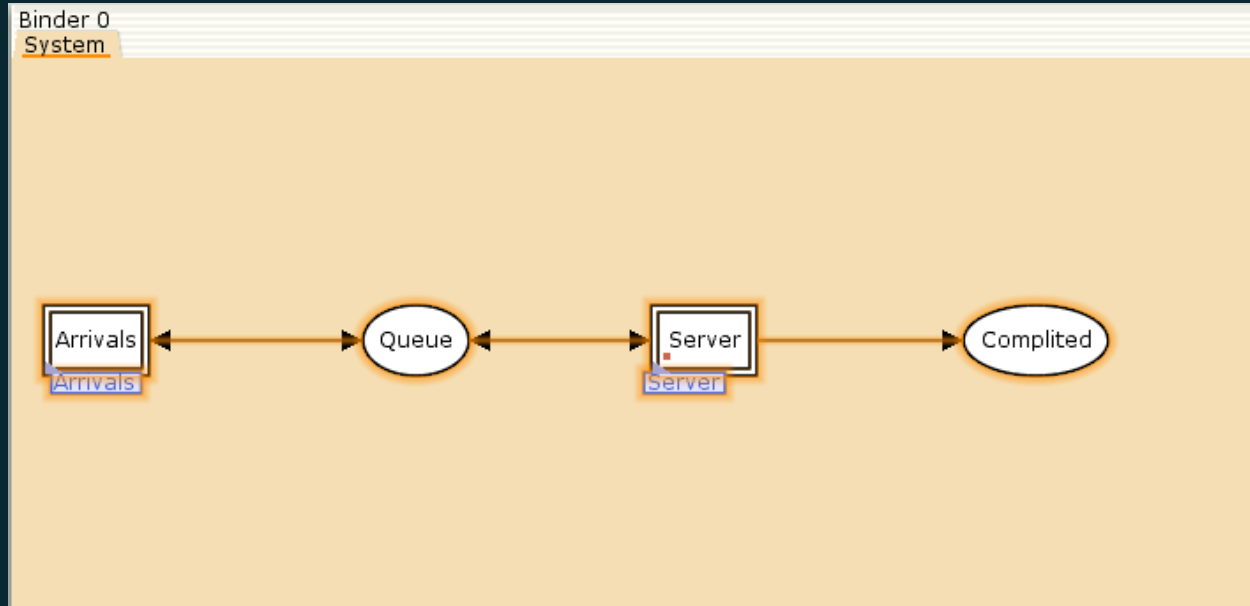
- Реализовать в CPN Tools модель системы массового обслуживания $M|M|1$.
- Настроить мониторинг параметров моделируемой системы и нарисовать графики очереди.

Выполнение лабораторной работы

Постановка задачи

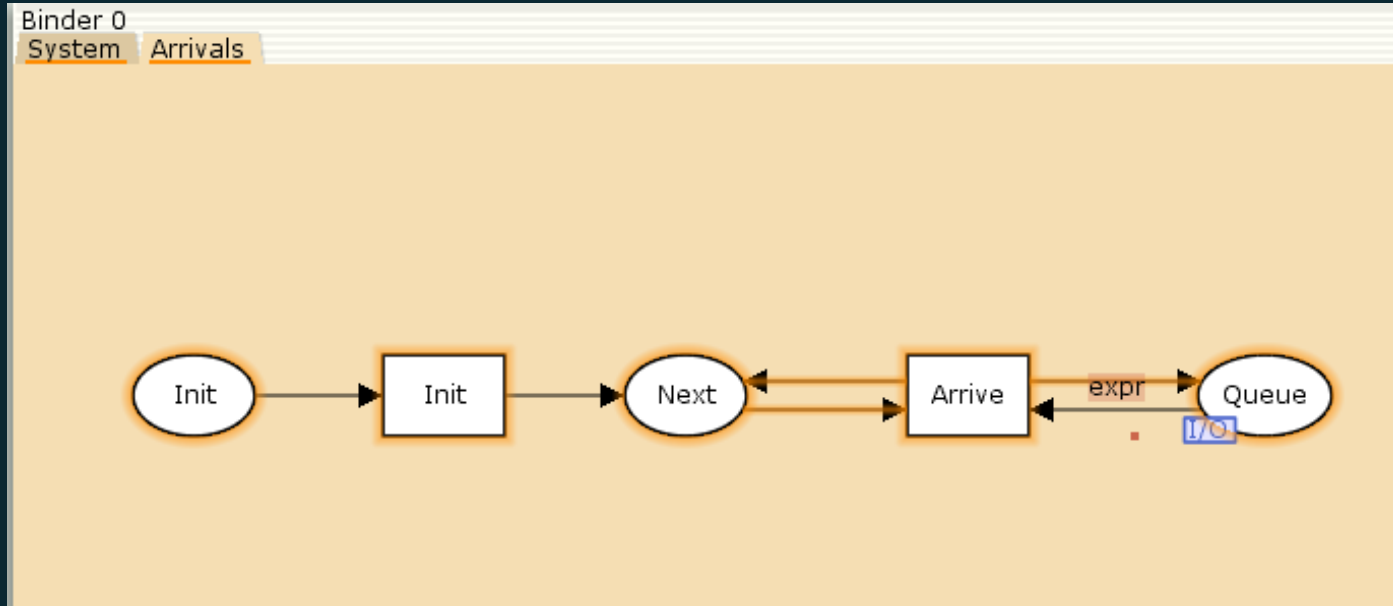
В систему поступает поток заявок двух типов, распределённый по пуассоновскому закону. Заявки поступают в очередь сервера на обработку. Дисциплина очереди - FIFO. Если сервер находится в режиме ожидания (нет заявок на сервере), то заявка поступает на обработку сервером.

Выполнение лабораторной работы



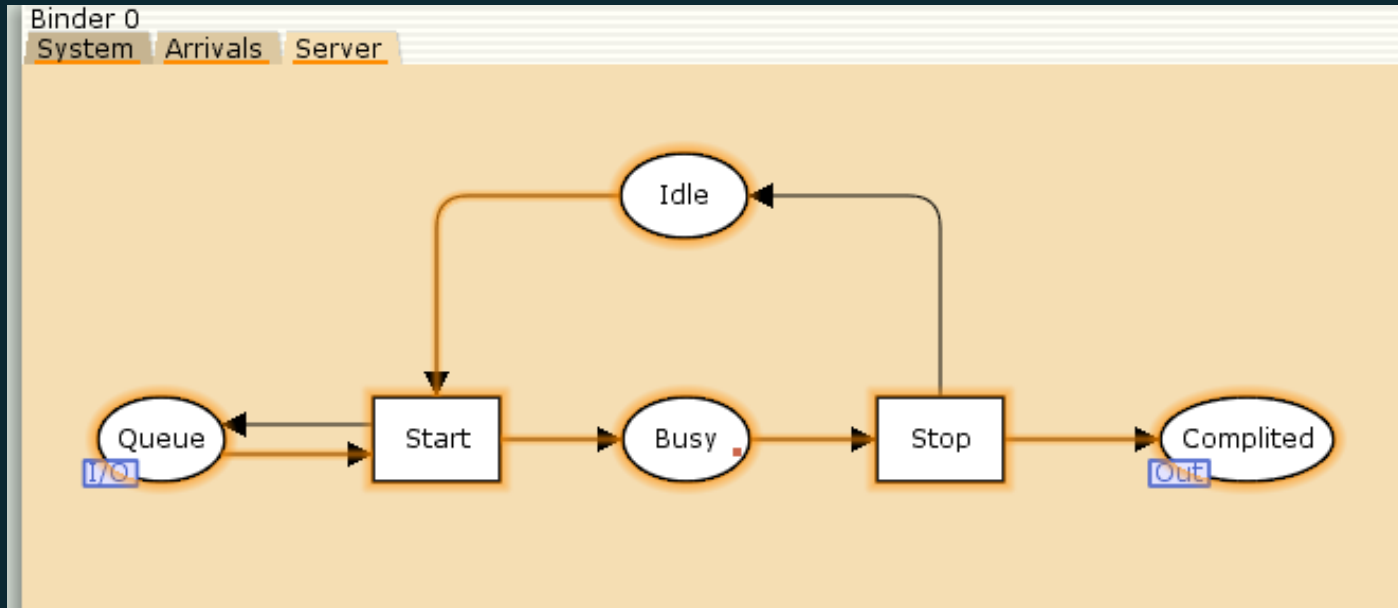
Граф сети системы обработки заявок в очереди

Выполнение лабораторной работы



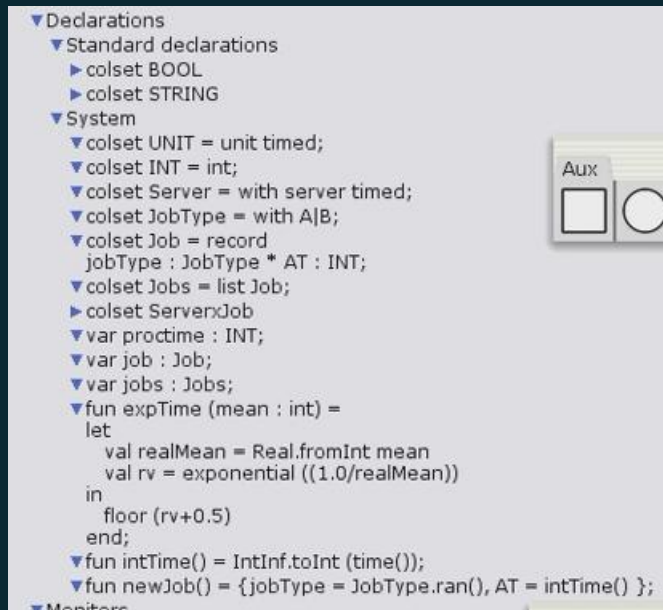
Граф генератора заявок системы

Выполнение лабораторной работы



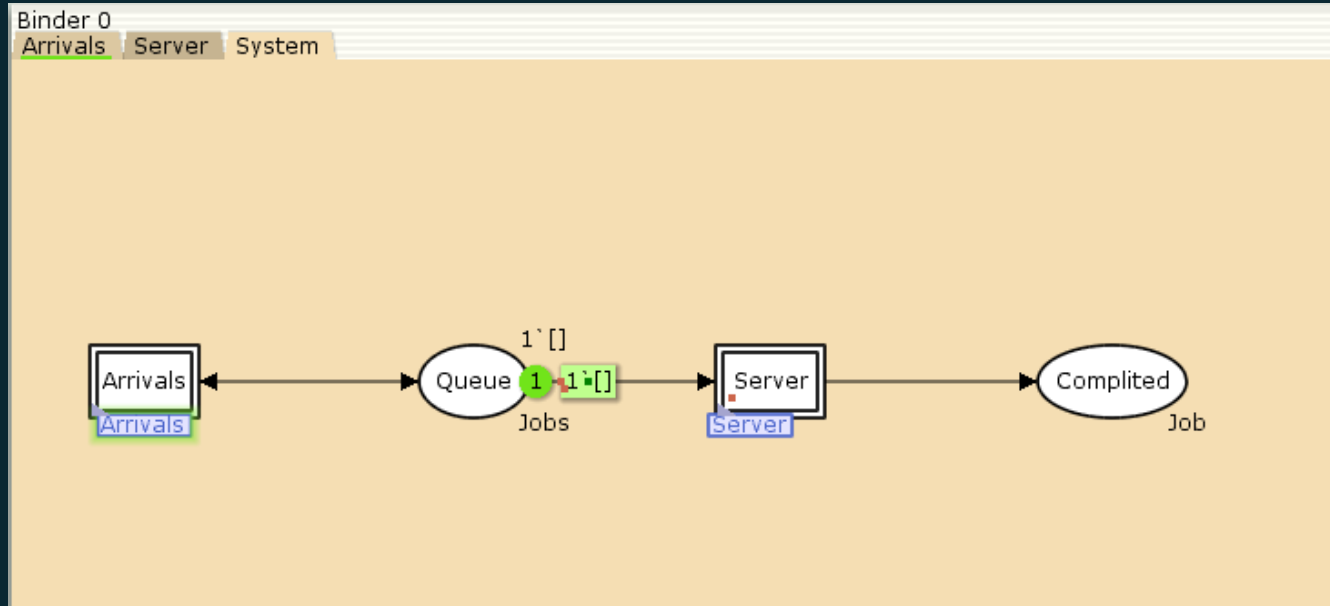
Граф процесса обработки заявок на сервере системы

Выполнение лабораторной работы



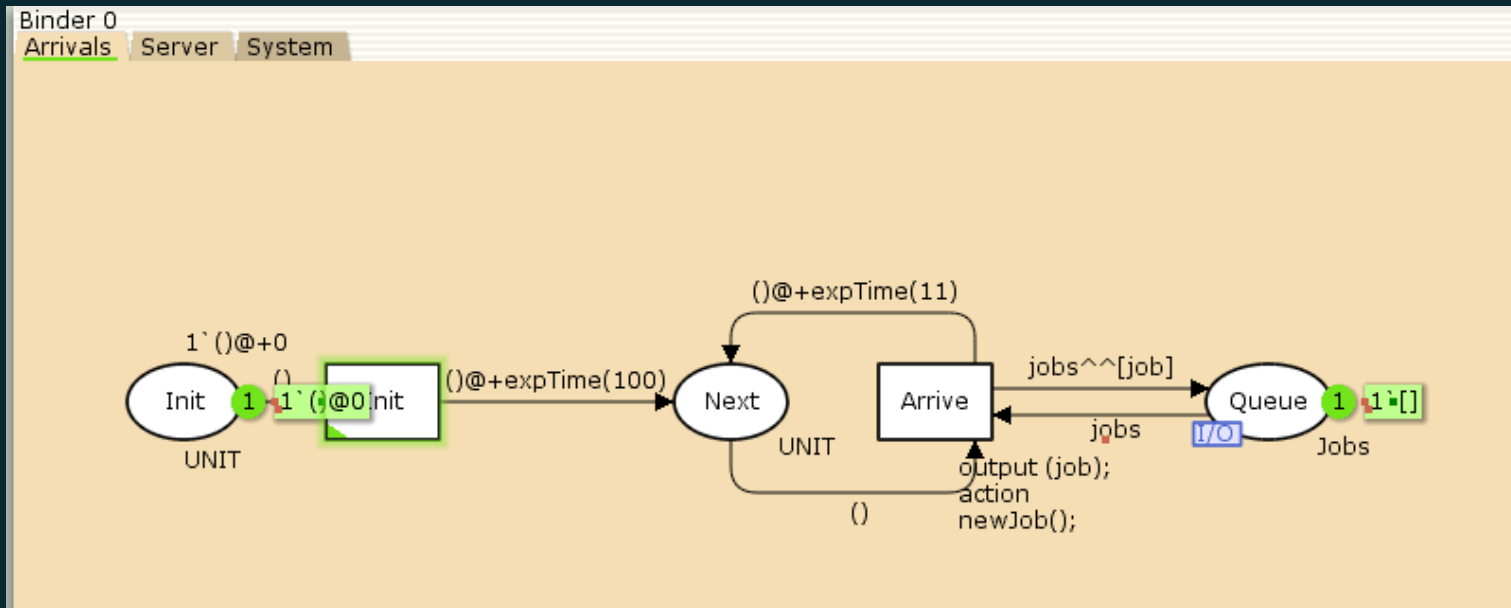
Задание деклараций системы

Выполнение лабораторной работы



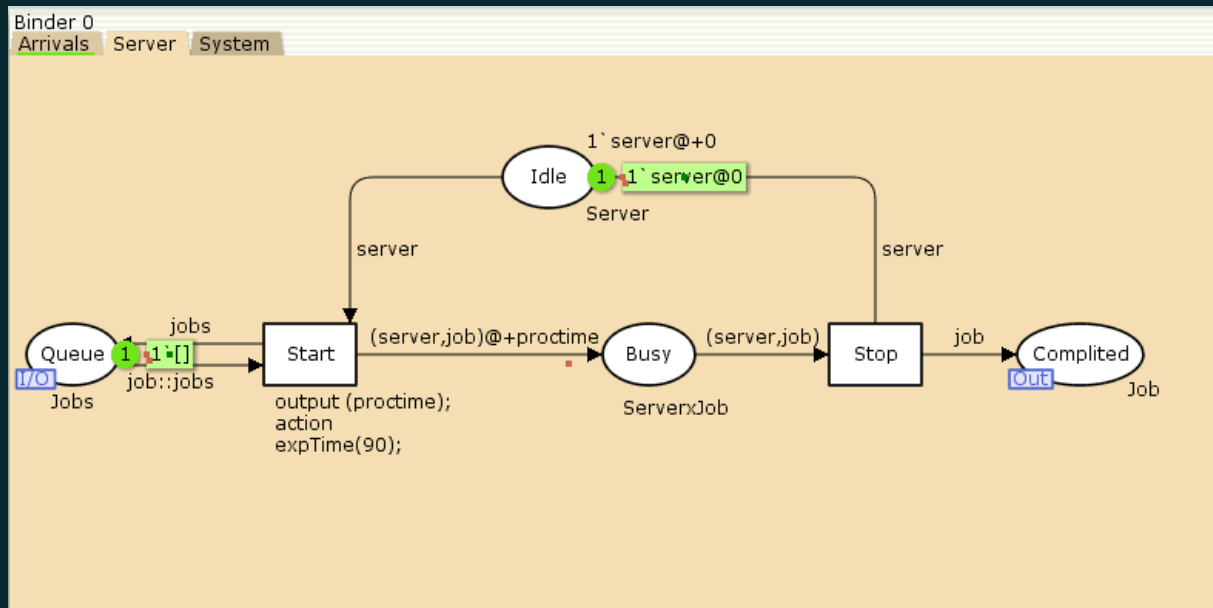
Параметры элементов основного графа системы обработки заявок в очереди

Выполнение лабораторной работы



Параметры элементов генератора заявок системы

Выполнение лабораторной работы



Параметры элементов обработчика заявок системы

Мониторинг параметров моделируемой системы

Binder 0

Arrivals System Server fun pred <Ostanovka>

```
fun pred (bindelem) =  
  let  
    fun predBindElem (Server'Start (1,  
                                   {job,jobs,proctime})) = Queue_Delay.count()=200  
      | predBindElem _ = false  
  in  
    predBindElem bindelem  
  end
```

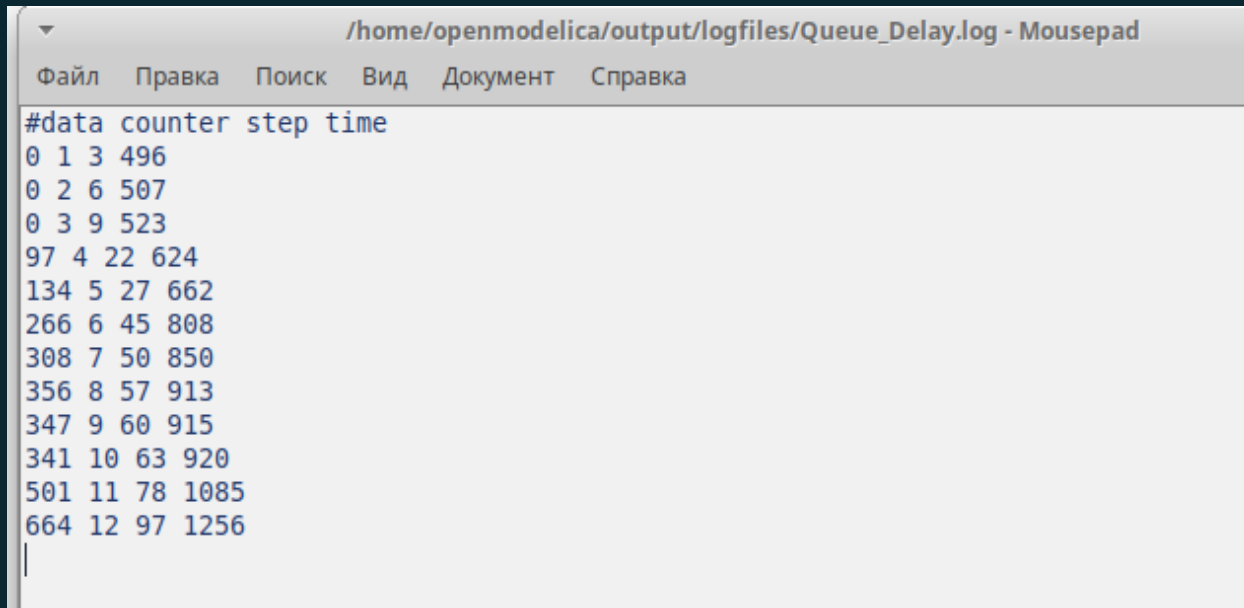
Функция Predicate монитора Ostanovka

Мониторинг параметров моделируемой системы

```
Binder 0
Arrivals System Server fun obs <Queue Delay>
fun obs (bindelem) =
  let
    fun obsBindElem (Server'Start (1, {job,jobs,proctime})) =
      (intTime() - (#AT job))|
        | obsBindElem _ = ~1
  in
    obsBindElem bindelem
  end
```

Функция Observer монитора Queue Delay

Мониторинг параметров моделируемой системы



```
/home/openmodelica/output/logfiles/Queue_Delay.log - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
#data counter step time
0 1 3 496
0 2 6 507
0 3 9 523
97 4 22 624
134 5 27 662
266 6 45 808
308 7 50 850
356 8 57 913
347 9 60 915
341 10 63 920
501 11 78 1085
664 12 97 1256
```

Файл Queue_Delay.log

Мониторинг параметров моделируемой системы

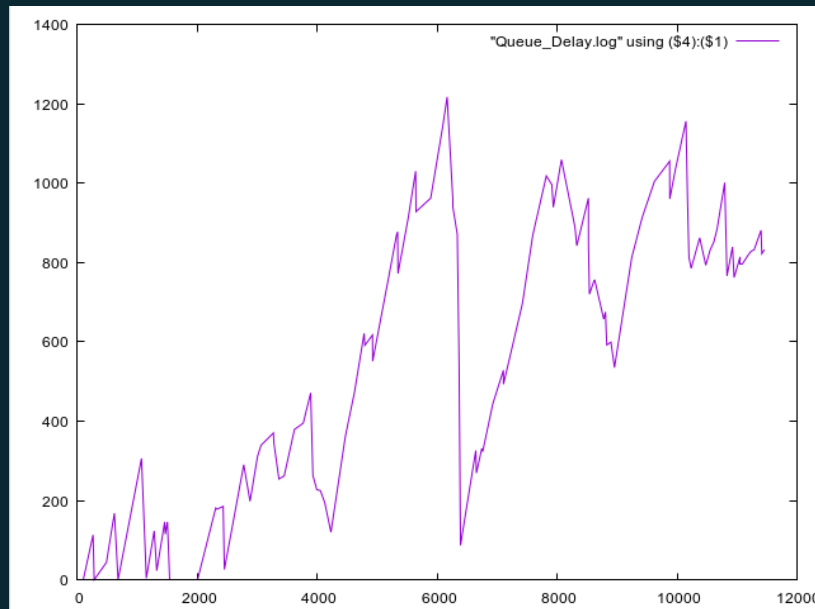


График изменения задержки в очереди

Мониторинг параметров моделируемой системы

```
Binder 0
Arrivals System Server fun obs <Queue Delay Real>
fun obs (bindelem) =
  let
    fun obsBindElem (Server'Start (1, {job,jobs,proctime})) =
      Real.fromInt(intTime()-(#AT job))
      | obsBindElem _ = ~1.0
  in
    obsBindElem bindelem
  end
```

Функция Observer монитора Queue Delay Real

Мониторинг параметров моделируемой системы

```
▼ /home/openmodelica/output/logfiles/Queue_Delay_Real.log - M
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
#data counter step time
0.000000 1 3 69
60.000000 2 6 197
135.000000 3 9 373
75.000000 4 12 499
0.000000 5 15 777
12.000000 6 18 844
0.000000 7 21 957
175.000000 8 27 1167
397.000000 9 30 1419
459.000000 10 34 1537
647.000000 11 39 1726
536.000000 12 41 1879
471.000000 13 43 1929
690.000000 14 47 2201
626.000000 15 49 2219
626.000000 16 51 2231
633.000000 17 54 2276
358.000000 18 56 2289
260.000000 19 58 2304
650.000000 20 70 2924
586.000000 21 72 2934
709.000000 22 74 3059
821.000000 23 76 3177
714.000000 24 78 3198
676.000000 25 80 3306
677.000000 26 82 3306
```

Содержимое Queue_Delay_Real.log

Мониторинг параметров моделируемой системы

Binder 0

Arrivals

System

Server

fun obs <Long Delay Time>

```
fun obs (bindelem) =  
if IntInf.toInt(Queue_Delay.last()) >= (!longdelaytime)  
then 1  
else 0
```

Функция Observer монитора Long Delay Time

Мониторинг параметров моделируемой системы

- ▶ `model;`

- ▼ Declarations

- ▶ Standard declarations

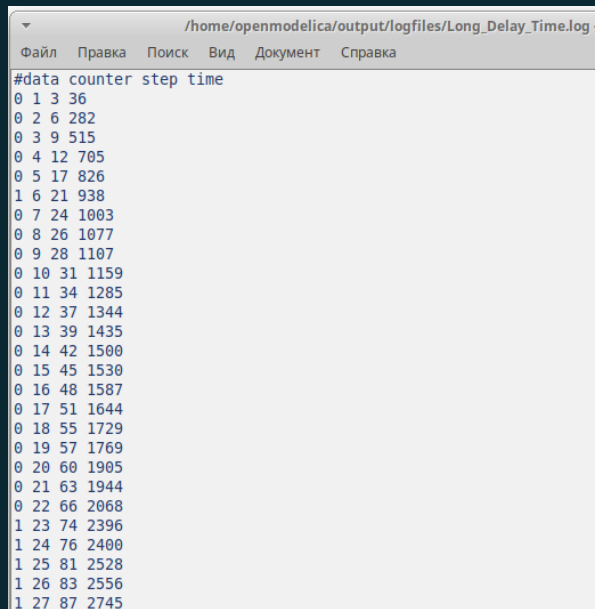
- ▶ System

- ▼ `globref longdelaytime = 200;`

- ▶ `Monitor;`

Определение longdelaytime в декларациях

Мониторинг параметров моделируемой системы

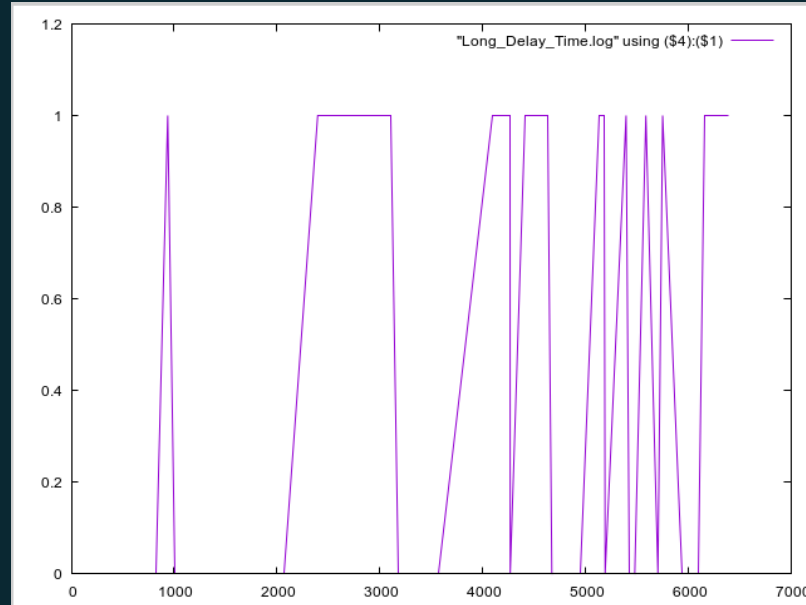


```
/home/openmodelica/output/logfiles/Long_Delay_Time.log
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

#data counter step time
0 1 3 36
0 2 6 282
0 3 9 515
0 4 12 785
0 5 17 826
1 6 21 938
0 7 24 1003
0 8 26 1077
0 9 28 1107
0 10 31 1159
0 11 34 1285
0 12 37 1344
0 13 39 1435
0 14 42 1500
0 15 45 1530
0 16 48 1587
0 17 51 1644
0 18 55 1729
0 19 57 1769
0 20 60 1905
0 21 63 1944
0 22 66 2068
1 23 74 2396
1 24 76 2400
1 25 81 2528
1 26 83 2556
1 27 87 2745
```

Содержимое Long_Delay_Time.log

Мониторинг параметров моделируемой системы



Периоды времени, когда значения задержки в очереди превышали заданное значение

Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я реализовала модель системы массового обслуживания $M|M|1$ в CPN Tools.